



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Masaaki TOGASHI et al.

Application No.: 10/674,471

Filed: October 1, 2003

Docket No.: 117380

For: ELECTRONIC DEVICE AND INTERPOSER BOARD

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-294542 Filed October 8, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/emt

Date: November 6, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION
Please grant any extension necessary for entry;
Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 8日
Date of Application:

出願番号 特願2002-294542
Application Number:

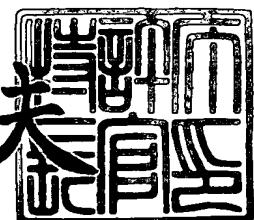
[ST. 10/C] : [JP2002-294542]

出願人 TDK株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P02025

【提出日】 平成14年10月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01G 4/12

H01G 4/30

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【氏名】 富樫 正明

【発明者】

【住所又は居所】 秋田県由利郡仁賀保町平沢字前田151 ティーディーケイ エムシーシー株式会社内

【氏名】 安彦 泰介

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101269

【弁理士】

【氏名又は名称】 飯塚 道夫

【電話番号】 03-5951-0615

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 065766

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の端子電極を有した素子と、

これら一対の端子電極がそれぞれ表面側に接続されると共にこれら一対の端子電極が接続された部分に繋がる一対の外部電極を裏面側に有したインターポーザー基板と、

を備え、

一対の端子電極間を繋ぐ直線の方向と一対の外部電極間を繋ぐ直線の方向とが交差する形にこれらが配置されることを特徴とする電子部品。

【請求項 2】 一対の端子電極がそれぞれ接続される一対のランドパターンをインターポーザー基板の表面側に設け、

これら一対のランドパターン間を繋ぐ直線の方向と一対の外部電極間を繋ぐ直線の方向とが交差する形にこれらが配置されることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品。

【請求項 3】 素子の一対の端子電極とインターポーザー基板との間が、高温はんだ若しくは導電性接着剤によって接続されたことを特徴とする請求項 1 或いは請求項 2 に記載の電子部品。

【請求項 4】 インターポーザー基板の表裏面にそれぞれ導体パターンが設けられると共にソルダレジストが施されて、一対のランドパターン及び一対の外部電極がそれぞれこの表裏面に設けられ、

この表裏面に存在する導体パターン間を導通する導通電極が、インターポーザー基板に設けられることを特徴とする請求項 2 或いは請求項 3 に記載の電子部品。

【請求項 5】 導通電極が、インターポーザー基板を貫通するスルーホール電極とされることを特徴とする請求項 4 記載の電子部品。

【請求項 6】 インターポーザー基板の端部が切り欠かれ、この切り欠かれた部分に導通電極が配置されることを特徴とする請求項 4 記載の電子部品。

【請求項 7】 素子が複数とされ、これら複数の素子がインターポーザー基

板上にそれぞれ配置されることを特徴とする請求項1から請求項4の何れかに記載の電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電及び電歪によって生じる振動の伝播を抑えて、雑音を減らした電子部品に係り、特にオーディオ回路などの雑音に敏感な回路に用いられる積層セラミックコンデンサに好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

【0003】

【特許文献1】

特開2000-235931号公報

【特許文献2】

特開平9-246083号公報

【特許文献3】

特開平8-55752号公報

【特許文献4】

特開2000-232030号公報

【特許文献5】

特開2000-223357号公報

【特許文献6】

特開2000-182887号公報

【0004】

近年の積層セラミックコンデンサの薄層化技術及び多層化技術の進展は目覚しく、アルミ電解コンデンサに匹敵する高静電容量を有したものが商品化されるようになった。このような積層セラミックコンデンサの積層体を形成するセラミックス材料として、誘電率の比較的高いチタン酸バリウムなどの強誘電体材料が一般的に用いられているが、この強誘電体材料は圧電性及び電歪性を有する為、こ

の強誘電体材料に電界が加わった際に応力及び機械的歪みが生じる。

【0005】

そして、このような強誘電体材料を用いた積層セラミックコンデンサに交流電圧が加わった場合、交流電圧の周波数に同期して生じる応力及び機械的歪みが振動として現れるのに伴い、積層セラミックコンデンサの端子電極から基板側にこの振動が伝わるようになる。

【0006】

例えば、図18に示す積層セラミックコンデンサ110は、積層体112内に二種類の内部電極を交互に配置すると共に積層体112の端部にこれら内部電極にそれぞれ繋がる端子電極114、116を配置した構造に一般的になっており、例えば図19及び図20に示すようにはんだ118によって配線パターン122に端子電極114、116を接続する形で、この積層セラミックコンデンサ110は基板120に実装されるようになる。

【0007】

そして、上記のようにこの積層セラミックコンデンサ110に交流電圧が加わった場合には、積層セラミックコンデンサ110の本体部分を構成する積層体112に応力P等が発生するのに伴って振動が生じるようになり、この振動が端子電極114、116から基板120に伝わり、この基板120全体が音響放射面となって、雑音Nとなる振動音を発生するおそれをしていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

これに対して、このような振動音は、オーディオ回路などの雑音に敏感な回路を有した機器等の性能や品質に悪影響を与えることになる為、強誘電体材料が用いられた積層セラミックコンデンサのこれらの機器への使用は、一般に敬遠されていた。

本発明は上記事実を考慮し、圧電及び電歪によって生じる振動の伝播を抑えて、雑音の発生を減らし得る電子部品を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1による電子部品は、一対の端子電極を有した素子と、これら一対の端子電極がそれぞれ表面側に接続されると共にこれら一対の端子電極が接続された部分に繋がる一対の外部電極を裏面側に有したインターポーラー基板と、
を備え、

一対の端子電極間を繋ぐ直線の方向と一対の外部電極間を繋ぐ直線の方向とが交差する形にこれらが配置されることを特徴とする。

【0010】

請求項1に係る電子部品は、一対の端子電極を有した素子及び、これら一対の端子電極がそれぞれ表面側に接続されるインターポーラー基板を備えている。このインターポーラー基板の裏面側には、これら一対の端子電極に接続された部分に繋がる一対の外部電極が有り、これら一対の端子電極間を繋ぐ直線の方向と一対の外部電極間を繋ぐ直線の方向とが交差する形に、これらが配置されている。
そして、一対の外部電極が外部の基板の配線パターンに接続されることで、この電子部品が外部の基板に実装されるようになる。

【0011】

従って、本請求項も交流電圧が電子部品に加わるのに伴って、素子の圧電及び電歪によって振動が生じるようになる。但し本請求項では、素子の一対の端子電極間を繋ぐ直線の方向とインターポーラー基板の一対の外部電極間を繋ぐ直線の方向とが交差する形に、これら一対の端子電極及び一対の外部電極が配置されたことで、音響放射面となる外部の基板へのこの振動の伝播が抑えられ、この基板からの雑音の発生が減少するようになった。

【0012】

つまり、本請求項は、素子にインターポーラー基板を付加し、インターポーラー基板を介して素子を外部の基板に接続するだけでなく、一対の端子電極が並ぶ向きと一対の外部電極が並ぶ向きとを交差させることで、素子の一対の端子電極から振動がインターポーラー基板に伝わるもの、このインターポーラー基板の一対の外部電極から外部の基板に伝わる振動を減らし、この基板からの雑音の発生が低減されるようになった。

【0013】

請求項2に係る電子部品によれば、請求項1の電子部品と同様の構成の他に、一対の端子電極がそれぞれ接続される一対のランドパターンをインターポーザー基板の表面側に設け、これら一対のランドパターン間を繋ぐ直線の方向と一対の外部電極間を繋ぐ直線の方向とが交差する形にこれらが配置されるという構成を有している。

【0014】

つまり、一対の端子電極がそれぞれ接続される一対のランドパターン間を繋ぐ直線の方向と、一対の外部電極間を繋ぐ直線の方向とを、交差する形にしたことで、請求項1の一対の端子電極間を繋ぐ直線の方向と一対の外部電極間を繋ぐ直線の方向とが交差する形に容易にでき、請求項1の作用効果をより確実に達成できるようになる。

【0015】

請求項3に係る電子部品によれば、請求項1及び請求項2の電子部品と同様の構成の他に、素子の一対の端子電極とインターポーザー基板との間が、高温はんだ若しくは導電性接着剤によって接続されるという構成を有している。つまり、これら高温はんだ或いは導電性接着剤により一対の端子電極とインターポーザー基板との間が接続されることで、これらの間が導電性を確保しつつ機械的に接続されるようになった。この結果として、請求項2と同様に請求項1の作用効果をより確実に達成できるようになった。

【0016】

請求項4に係る電子部品によれば、請求項2及び請求項3の電子部品と同様の構成の他に、インターポーザー基板の表裏面にそれぞれ導体パターンが設けられると共にソルダレジストが施されて、一対のランドパターン及び一対の外部電極がそれぞれこの表裏面に設けられ、この表裏面に存在する導体パターン間を導通する導通電極がインターポーザー基板に設けられるという構成を有している。

【0017】

つまり、ソルダレジストが施されたこれら導体パターンがインターポーザー基板の表裏面にそれぞれ設けられ、導通電極がこれら表裏面の導体パターン間を互

いに導通させることで、一対のランドパターンと一対の外部電極との間がそれぞれ確実に電気的に繋がるようになり、請求項1の作用効果をより確実に達成できるようになる。

【0018】

請求項5に係る電子部品によれば、請求項4の電子部品と同様の構成の他に、導通電極が、インターポーザー基板を貫通するスルーホール電極とされるという構成を有している。つまり、インターポーザー基板を貫通する形で、スルーホール電極をインターポーザー基板に設けたことで、インターポーザー基板の剛性がスルーホール電極の存在により低下するので、このインターポーザー基板によつてより一層振動を低減できるようになる。

【0019】

請求項6に係る電子部品によれば、請求項4の電子部品と同様の構成の他に、インターポーザー基板の端部が切り欠かれ、この切り欠かれた部分に導通電極が配置されるという構成を有している。つまり、インターポーザー基板の切り欠かれた部分に導通電極を配置したことで、導通電極が外部電極を兼ねることが可能となり、これに伴ってスルーホール電極を用いる必要が無くなることにもなる。

【0020】

請求項7に係る電子部品によれば、請求項1から請求項4の電子部品と同様の構成の他に、素子が複数とされ、これら複数の素子がインターポーザー基板上にそれぞれ配置されるという構成を有している。つまり、素子が複数配置されることで、より高い静電容量を有する電子部品が簡易に得られるようになり、アルミ電解コンデンサとの置き換えがより一層容易となる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る電子部品の実施の形態を図面に基づき説明する。

本発明の第1の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ1を図1から図7に示す。そして、セラミックグリーンシートを複数枚積層した積層体を焼成することで得られた直方体状の焼結体である誘電体素体3を主要部として、コンデンサ素子2が構成されており、このコンデンサ素子2が積層コンデンサ1の素

子とされている。

【0022】

つまり、誘電体素体3は、焼成されたセラミックグリーンシートである誘電体層が積層されて形成されている。さらに、図2及び図3に示す内部構造のように、この誘電体素体3内の所定の高さ位置には、面状の内部導体4が配置されており、誘電体素体3内において誘電体層とされるセラミック層3Aを隔てた内部導体4の下方には、同じく面状の内部導体5が配置されている。以下同様にセラミック層3Aをそれぞれ隔てて、同様にそれぞれ形成された内部導体4及び内部導体5が繰り返して順次複数層（例えば100層程度）配置されている。

【0023】

この為、図3に示すように、これら内部導体4及び内部導体5の2種類の内部導体が、誘電体素体3内においてセラミック層3Aで隔てられつつ相互に対向して配置されることになる。そして、これら内部導体4及び内部導体5の中心は、各セラミック層3Aの中心とほぼ同位置に配置されており、また、内部導体4及び内部導体5の縦横寸法は、対応するセラミック層3Aの辺の長さよりそれぞれ小さくされている。

【0024】

但し、図2に示すように、内部導体4の左側部分からセラミック層3Aの左側の端部に向かって導体が内部導体4の幅寸法と同じ幅寸法で突き出されている。また、内部導体5の右側部分からセラミック層3Aの右側の端部に向かって、導体が内部導体5の幅寸法と同じ幅寸法で突き出されている。

【0025】

尚、これらそれぞれ略長方形に形成された内部導体4、5の材質としては、卑金属材料であるニッケル、ニッケル合金、銅或いは、銅合金が考えられるだけでなく、これらの金属を主成分とする材料が考えられる。

【0026】

他方、図3に示すように、内部導体4の左側の突出部分に接続される端子電極11が、誘電体素体3の外側となる左側の側面3Bに配置されており、また、内部導体5の右側の突出部分に接続される端子電極12が、誘電体素体3の外側と

なる右側の側面3Bに配置されている。

【0027】

以上より、本実施の形態では、コンデンサ素子2の直方体とされる誘電体素体3の4つの側面3B、3Cの内の2つの側面3Bに一対の端子電極11、12がそれぞれ配置される形で、コンデンサ素子2が一対の端子電極11、12を備えている。

【0028】

一方、図1、図4及び図5に示すように、本実施の形態に係る積層コンデンサ1の本体部分となるこのコンデンサ素子2の下部には、ガラスエポキシ系樹脂を主な材質とした一枚のインターポーラー基板20が配置されている。このインターポーラー基板20の表裏面には、図7に示すように、L字形の銅箔による導体パターン23A、23B、24A、24Bがそれぞれ一対づつ計4枚設けられると共に、この表裏面の必要な箇所にソルダレジストが施されている。

【0029】

これに伴って、図6及び図7に示すように、このインターポーラー基板20の表面側には、コンデンサ素子2の一対の端子電極11、12とそれぞれ接続される一対のランドパターン21、22が配置されており、また、このインターポーラー基板20の裏面側には、基板33の配線パターン34とそれぞれはんだ35により接続され得る一対の外部電極31、32が配置されている。つまり、ソルダレジストが施されていない導体パターン23A、23B、24A、24Bの部分が、これら一対のランドパターン21、22及び一対の外部電極31、32となっている。

【0030】

そして、コンデンサ素子2の一対の端子電極11、12とインターポーラー基板20の一対のランドパターン21、22との間は、高温はんだ27によってそれぞれ接続されている。尚、この高温はんだ27を用いる替わりに導電性接着剤を用いて、一対の端子電極11、12と一対のランドパターン21、22との間を接続するようにしても良い。

【0031】

つまり、図1、図4（A）及び図5における積層コンデンサ1の左側に位置する端子電極11が高温はんだ27によってランドパターン21に接続されており、同じく図1、図4（A）及び図5における積層コンデンサ1の右側に位置する端子電極12が高温はんだ27によってランドパターン22に接続されている。

【0032】

さらに、図6及び図7に示すように、インターポーザー基板20の表裏面にそれぞれ存在する導体パターン23A、23B間を導通するように、それぞれ円柱状に形成された導通電極である複数のスルーホール電極25が、このインターポーザー基板20を貫通する形で設けられている。これによって、インターポーザー基板20の表面側のランドパターン21と裏面側の外部電極31とが、これらスルーホール電極25によって繋がり、これに伴いランドパターン21を介して端子電極11に外部電極31が接続されることになる。

【0033】

同じく、インターポーザー基板20の表裏面にそれぞれ存在する導体パターン24A、24B間を導通するように、それぞれ円柱状に形成された導通電極である複数のスルーホール電極26が、このインターポーザー基板20を貫通する形で設けられている。これによって、インターポーザー基板20の表面側のランドパターン22と裏面側の外部電極32とが、これらスルーホール電極26によって繋がり、これに伴いランドパターン22を介して端子電極12に外部電極32が接続されることになる。

【0034】

以上より、図5から図7に示すように例えば外部電極31がプラスになると共に外部電極32がマイナスになった場合、スルーホール電極25を介してランドパターン21及び端子電極11がプラスとなり、また、スルーホール電極26を介してランドパターン22及び端子電極12がマイナスとなる。さらに、例えば外部電極31がマイナスになると共に外部電極32がプラスになった場合には、それぞれ上記と逆の極性になる。

【0035】

一方、本実施の形態では、図6に示すように、一対のランドパターン21、2

2間を繋ぐ直線L2に沿った方向と一対の外部電極31、32間を繋ぐ直線L3に沿った方向とが直交するように交差する形で、これら一対のランドパターン21、22及び一対の外部電極31、32がインターポーザー基板20に配置されている。

【0036】

さらに、図5に示すように、これら一対のランドパターン21、22にそれぞれ接続されてこれら一対のランドパターン21、22とほぼ同位置に一対の端子電極11、12が配置されるので、これら一対の端子電極11、12間を繋ぐ直線L1に沿った方向と一対の外部電極31、32間を繋ぐ直線L3に沿った方向とが直交して交差する形で、これら一対の端子電極11、12及び一対の外部電極31、32が配置されることにもなる。尚、これらの直線L1、L2、L3はそれぞれパターンや電極の中心を通る線である。

【0037】

次に、本実施の形態に係る積層コンデンサ1の作用を説明する。

本実施の形態に係る積層コンデンサ1は、一対の端子電極11、12を有したコンデンサ素子2及び、これら一対の端子電極11、12がそれぞれ接続される一対のランドパターン21、22を表面側に設けたインターポーザー基板20を備えている。このインターポーザー基板20の裏面側には一対の外部電極31、32が設けられており、これら一対の外部電極31、32が、導体パターン23A、23B、24A、24B及びスルーホール電極25、26を介して、上記の一対のランドパターン21、22に、繋がっている。

【0038】

さらに、本実施の形態では、インターポーザー基板20の表面側の一対のランドパターン21、22間を繋ぐ直線L2の方向と、インターポーザー基板20の裏面側の一対の外部電極31、32間を繋ぐ直線L3の方向とが直交して交差する形で、これら一対のランドパターン21、22及び一対の外部電極31、32が配置されている。これに伴い、一対の端子電極11、12間を繋ぐ直線L1の方向と一対の外部電極31、32間を繋ぐ直線L3の方向とが直交して交差する形で、これらが配置されている。

そして、図6及び図7に示す一対の外部電極31、32が、外部の図1及び図4に示す基板33の配線パターン34にそれぞれはんだ35によって接続されることで、図1及び図4に示すようにこの積層コンデンサ1が外部の基板33に実装されている。

【0039】

以上より、交流電圧が積層コンデンサ1に加わるのに伴い、コンデンサ素子2の圧電及び電歪によって図1及び図4に矢印で示す応力Pが生じ、これに合わせて振動が生じるようになる。但し本実施の形態では、コンデンサ素子2の一対の端子電極11、12間を繋ぐ直線L1の方向とインターポーザー基板20の一対の外部電極31、32間を繋ぐ直線L3の方向とが直交して交差する形で、これら一対の端子電極11、12及び一対の外部電極31、32が配置されている。従って、この結果として、音響放射面となる基板33へのこの振動の伝播が抑えられ、基板33からの雑音の発生が減少するようになった。

【0040】

つまり、本実施の形態は、コンデンサ素子2にインターポーザー基板20を付加し、インターポーザー基板20を介してコンデンサ素子2を基板33に接続するだけでなく、一対の端子電極11、12が並ぶ向きと一対の外部電極31、32が並ぶ向きとを直角に交差させた。この為、コンデンサ素子2の一対の端子電極11、12から応力Pに伴う振動がインターポーザー基板20に伝わるもの、最も大きく振幅する方向の振動をこのインターポーザー基板20で吸収して、このインターポーザー基板20の一対の外部電極31、32から基板33に伝わる振動を減らすことで、この基板33からの雑音の発生が低減されるようになった。

【0041】

他方、本実施の形態に係る積層コンデンサ1では、コンデンサ素子2の一対の端子電極11、12とインターポーザー基板20との間が、高温はんだ27若しくは導電性接着剤によって接続されているので、これらの間が導電性を確保しつつ機械的に接続されるようになった。尚、本実施の形態において高温はんだ27としては、例えば250℃の温度で溶融する共晶はんだ等が考えられ、また、導

電性接着剤としては例えば熱硬化性接着剤等が考えられる。

【0042】

一方、本実施の形態では、インターポーザー基板20の表裏面にそれぞれ導体パターン23A、23B、24A、24Bが設けられると共にソルダレジストがこれらの部分の内の必要な箇所に施されており、これによって一対のランドパターン21、22及び一対の外部電極31、32が、それぞれこのインターポーザー基板20の表裏面に設けられた構造になっている。さらに、このインターポーザー基板20には、この表裏面に存在するこれら導体パターン23A、23B、24A、24B間を導通するスルーホール電極25、26が貫通して設けられている。

【0043】

つまり、ソルダレジストが必要な箇所に施されたこれら導体パターン23A、23B、24A、24Bが、インターポーザー基板20の表裏面にそれぞれ設けられるだけでなく、スルーホール電極25、26がこれら表裏面の導体パターン23A、23B、24A、24B間を互いに導通させた結果として、一対のランドパターン21、22と一対の外部電極31、32との間がそれぞれ確実に電気的に繋がるようになった。

【0044】

さらに、それぞれインターポーザー基板20を貫通する形で、スルーホール電極25、26をインターポーザー基板20にそれぞれ複数設けたことで、インターポーザー基板20の剛性がこれらスルーホール電極25、26の存在により低下して、より一層振動がこのインターポーザー基板20で吸収できるようになった。

【0045】

次に、本発明の第2の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ1を接地するインターポーザー基板20を図8に示す。尚、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第1の実施の形態とほぼ同様の構造となっている。但し、図8に示すように本実施の形態では、導体パターン23A、23B、24A、24B

、ランドパターン21、22、外部電極31、32及び、スルーホール電極25、26の配置や形状が第1の実施の形態と異なっているだけでなく、一対のランドパターン21、22がそれぞれ第1の実施の形態より上下方向に長く形成されると共に、一対の外部電極31、32がそれぞれ第1の実施の形態より短く形成されている。

【0046】

従って、本実施の形態も、第1の実施の形態と同様の作用効果を達成できるようになるだけでなく、一対のランドパターン21、22がそれぞれ長いので、コンデンサ素子2の端子電極11、12全体にわたって接続できるようになる。この為、これらの間がより一層確実に接続されるようになった。

【0047】

次に、本発明の第3の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ1を図9及び図10に示す。尚、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第1の実施の形態とほぼ同様の構造となっているが、図9及び図10に示すように本実施の形態では、低E SL（等価直列インダクタンス）化されて一対の端子電極11、12間が短くなったコンデンサ素子38を採用している。

【0048】

この為、第1の実施の形態のインターポーザー基板20とは異なり、インターポーザー基板40は相対的に上下方向に細長い形状になっている。さらに、インターポーザー基板40の表面側の導体パターン43A、44AがL字形でなく直線状に形成されており、一対のランドパターン41、42もそれぞれインターポーザー基板40のほぼ全体にわたって設けられていて、一対の端子電極11、12と一対のランドパターン41、42とが、その長手方向の全体にわたって接続されている。

【0049】

従って、本実施の形態も、第1の実施の形態と同様の作用効果を達成できるようになるだけでなく、一対のランドパターン41、42がそれぞれ細長く形成さ

れているので、細長い端子電極11、12全体にわたって接続できるようになる。この為、第2の実施の形態と同様に、これらの間がより一層確実に接続されるようになった。

【0050】

次に、本発明の第4の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ1を図11及び図12に示す。尚、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第1の実施の形態とほぼ同様の構造となっているが、図11及び図12に示すように本実施の形態では、第3の実施の形態と同様に一对の端子電極11、12間が短い形状のコンデンサ素子38を採用している。この為、第3の実施の形態と同様にインターポーザー基板40が相対的に上下方向に細長い形状になっていて、このインターポーザー基板40の表面側の導体パターン43A、44Aも直線状に形成されている。

【0051】

但し、本実施の形態では、ランドパターンが上下に別れて一对づつのランドパターン41A、41B及びランドパターン42A、42Bとされていて、端子電極11とこれらランドパターン41A、41Bとがその長手方向の両側寄りの部分でそれぞれ接続され、また、端子電極12とこれらランドパターン42A、42Bとがその長手方向の両側寄りの部分でそれぞれ接続されている。そして、これに対応してインターポーザー基板40の裏面側の外部電極も一对づつの外部電極31A、31B及び外部電極32A、32Bとされている。

【0052】

以上より、本実施の形態も、第1の実施の形態と同様の作用効果を達成できるようになるだけでなく、ランドパターン41、42がそれぞれ上下に別れて形成されているので、細長い端子電極11、12の両端側でそれぞれ確実に接続できるようになる。この為、第2及び第3の実施の形態と同様に、これらの間がより一層確実に接続されるようになった。

【0053】

次に、本発明の第5の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ1を図

13に示す。尚、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第1の実施の形態とほぼ同様の構造となっているが、図13に示すように本実施の形態では、インターPOーラー基板20の上下端の部分に、この部分をそれぞれ半円形に切り欠いた形状の切欠部45、46が設けられている。

【0054】

そして、この切欠部45の周囲には、インターPOーラー基板20の表裏面に設けられた導体パターン23A、23B間を繋ぐ導通電極ともなる外部電極47が配置されており、また、切欠部46の周囲には、インターPOーラー基板20の表裏面に設けられた導体パターン24A、24B間を繋ぐ同じく導通電極ともなる外部電極48が配置されている。

【0055】

従って、本実施の形態も、第1の実施の形態と同様の作用効果を達成できるようになるだけでなく、スルーホール電極25、26及び、外部電極47、48自身がインターPOーラー基板20の表裏面の導体パターン23A、23B、24A、24B間を繋いでいるので、一対のランドパターン21、22と一対の外部電極47、48との間がより一層確実に電気的に繋がるようになる。さらに、本実施の形態の外部電極47、48を採用すれば、スルーホール電極25、26が無くとも、ランドパターン21、22に外部電極47、48が電気的に繋がることにもなる。

【0056】

次に、本発明の第6の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ1を図14に示す。尚、第1の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第1の実施の形態とほぼ同様の構造となっているが、スルーホール電極25、26の替わりに、本実施の形態では、図14に示すスリット状の導通電極55、56を採用した。

【0057】

従って、これら導通電極 55、56 をインターポーザー基板 20 にそれぞれ複数設けたことで、インターポーザー基板 20 の剛性がこれら導通電極 55、56 の存在によってより大きく低下して、より一層確実に振動がこのインターポーザー基板 20 で吸収できるようになる。

【0058】

次に、本発明の第 7 の実施の形態に係る電子部品である積層コンデンサ 1 を図 15 に示す。尚、第 1 の実施の形態で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付して、重複した説明を省略する。

本実施の形態も第 1 の実施の形態とほぼ同様の構造となっているが、図 15 に示すように本実施の形態では、コンデンサ素子 2 が複数とされ、これら複数のコンデンサ素子 2 がインターポーザー基板 20 上に積み重ねられる形で、それぞれ配置された構造になっている。

【0059】

つまり、コンデンサ素子 2 が複数配置されることで、より高い静電容量を有する積層コンデンサ 1 が簡易に得られるようになり、アルミ電解コンデンサとの置き換えがより一層容易となる。尚、これら複数のコンデンサ素子 2 の端子電極 11、12 同士がはんだ付けされることで、これら複数のコンデンサ素子 2 がそれぞれ連結されつつ、相互に導通されている。

【0060】

次に、以下の各試料を実装した試験基板の振動量をレーザドップラー振動計を用いて測定し、雑音の原因となる各試料の振動特性をそれぞれ得た。

具体的には、図 16 に示すように赤外線レーザ L を照射すると共に反射した赤外線レーザ L を検出し得るセンサ 61、赤外線レーザ L を電気的な信号に変換する O/E ユニット 62 及び、この O/E ユニット 62 で変換された電気的な信号を表示するオシロスコープ 63 等からこのレーザドップラー振動計 60 は、構成されている。そして、試料より約 1 mm 離れた試験基板 64 上に、レーザドップラー振動計 60 のセンサ 61 から赤外線レーザ L を照射し、各試料の積層体から試験基板 64 に伝わる振動をこのセンサ 61 で検出するようにした。

【0061】

次に、各試料となるサンプルの内容を説明する。つまり、コンデンサとして一般的な図18に示す積層セラミックコンデンサ110を従来例とし、この積層セラミックコンデンサ110と同様の構造の図1に示すコンデンサ素子2をインターポーラー基板20上に配置した第1の実施の形態に係る積層コンデンサ1を実施例とした。

【0062】

ここで用いた各試料の寸法としては、図18及び図1に示すように、一对の端子電極を有する側面間の距離を寸法Lとし、これら側面と直交する側面間の距離を寸法Wとし、厚みを寸法Tとした時に、従来例及び実施例が共に、 $L = 3.2\text{ mm}$ 、 $W = 2.5\text{ mm}$ 、 $T = 2.5\text{ mm}$ であった。

【0063】

また、実施例のインターポーラー基板20の図1に示す外形寸法は、 $L_1 = 4.5\text{ mm}$ 、 $W_1 = 3.2\text{ mm}$ 、 $T_1 = 1.0\text{ mm}$ であり、このインターポーラー基板20の主な材質はガラスエポキシ系樹脂とされている。さらに、インターポーラー基板20に設けられた導体パターン23A、23B、24A、24Bを構成する銅箔の厚さは $35\mu\text{m}$ であった。

【0064】

一方、試験で用いられた試験基板64の図16に示す外形寸法は、 $L_2 = 100\text{ mm}$ 、 $W_2 = 40\text{ mm}$ 、 $T_2 = 1.6\text{ mm}$ であり、この試験基板64の主な材質はガラスエポキシ系樹脂であり、配線パターン65を構成する銅箔の厚さは $35\mu\text{m}$ であった。また、図16に示す試験基板64上の試料67に繋がる電源66より、各試料にそれぞれ印加される電圧としては、 20 V の直流電圧の他、 5 KHz の正弦波とされる 1.0 V rms の交流電圧であった。

【0065】

上記の試験の結果として、オシロスコープの波形から積層コンデンサのみの従来例では、図17(A)に示す試験基板64の最大振れ幅である歪み量S1が約 4.8 nm となったのに対して、インターポーラー基板20を有した実施例では、図17(B)に示す試験基板64の最大振れ幅である歪み量S2が約 0.8 nm と小さくなった。

【0066】

つまり、実施例は従来例と比較し、基板の振動量が大幅に低減されて雑音が小さくなることが、この測定結果により確認された。ここで、それぞれコンデンサとされる従来例及び実施例の公称静電容量は $10\mu F$ であるが、実際には、従来例の静電容量が $10.24\mu F$ であり、実施例の静電容量が $10.13\mu F$ であった。

【0067】

尚、上記実施の形態に係る積層コンデンサ1を構成するインターポーザー基板20は単層の基板であったが、多層基板でインターポーザー基板を構成するようにしても良い。また、インターポーザー基板20の材質をガラスエポキシ系樹脂としたが、テフロン（登録商標）樹脂、紙フェノール、ポリアミド系樹脂、アルミナ（セラミックス）等の他の材質を用いても良い。

【0068】

さらに、上記実施の形態では、スルーホール電極或いは外部電極自体によってインターポーザー基板20の表裏面間を電気的に繋ぐようにしたが、インターポーザー基板20の端面にも例えば銅箔の導体パターンを延ばして配置することによって、この端面を介してインターポーザー基板20の表裏面間を電気的に繋ぐようにしても良い。

【0069】

一方、上記実施の形態では、直線L2と直線L3との間及び、直線L1と直線L3との間が、それぞれ直交して交差する形としたが、これらの直線の間の角度は直角で無くとも良く、雑音の発生を低減するのに必要な角度範囲であれば良い。さらに、第7の実施の形態では、2つのコンデンサ素子2がインターポーザー基板20上に積み重ねられた構造になっているが、3つ以上のコンデンサ素子2をインターポーザー基板20上に積み重ねても良い。

【0070】

【発明の効果】

本発明によれば、圧電及び電歪によって生じる振動の伝播を抑えて、雑音の発生を減らした電子部品を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の第 1 の実施の形態に係る積層コンデンサの基板に実装された状態を示す斜視図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態に適用されるコンデンサ素子の分解斜視図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態に適用されるコンデンサ素子の断面図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態に係る積層コンデンサの基板に実装された状態を示す図であって、（A）は正面図であり、（B）は側面図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態に係る積層コンデンサ（但し、高温はんだけ省略する）を示す平面図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態に係る積層コンデンサに適用されるインターポーラー基板を示す平面図である。

【図 7】

本発明の第 1 の実施の形態に係る積層コンデンサに適用されるインターポーラー基板を示す図であって、（A）は表面側を示す平面図であり、（B）は裏面側を示す底面図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態に係る積層コンデンサに適用されるインターポーラー基板を示す図であって、（A）は表面側を示す平面図であり、（B）は裏面側を示す底面図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施の形態に係る積層コンデンサ（但し、高温はんだけ省略する）を示す平面図である。

【図 10】

本発明の第3の実施の形態に係る積層コンデンサに適用されるインターポーラー基板を示す図であって、(A)は表面側を示す平面図であり、(B)は裏面側を示す底面図である。

【図11】

本発明の第4の実施の形態に係る積層コンデンサ（但し、高温はんやは省略する）を示す平面図である。

【図12】

本発明の第4の実施の形態に係る積層コンデンサに適用されるインターポーラー基板を示す図であって、(A)は表面側を示す平面図であり、(B)は裏面側を示す底面図である。

【図13】

本発明の第5の実施の形態に係る積層コンデンサに適用されるインターポーラー基板を示す図であって、(A)は表面側を示す平面図であり、(B)は裏面側を示す底面図である。

【図14】

本発明の第6の実施の形態に係る積層コンデンサに適用されるインターポーラー基板を示す図であって、(A)は表面側を示す平面図であり、(B)は裏面側を示す底面図である。

【図15】

本発明の第7の実施の形態に係る積層コンデンサの基板に実装された状態を示す斜視図である。

【図16】

各試料を測定する状態を説明する説明図である。

【図17】

オシロスコープの波形を示す図であって、(A)は従来例の試験基板の振動波形を示す図であり、(B)は実施例の試験基板の振動波形を示す図である。

【図18】

従来例に係る積層セラミックコンデンサを示す斜視図である。

【図19】

従来例に係る積層セラミックコンデンサの基板に実装された状態を示す斜視図である。

【図20】

従来例に係る積層セラミックコンデンサの基板に実装された状態を示す正面図であって、雑音の発生を説明する図である。

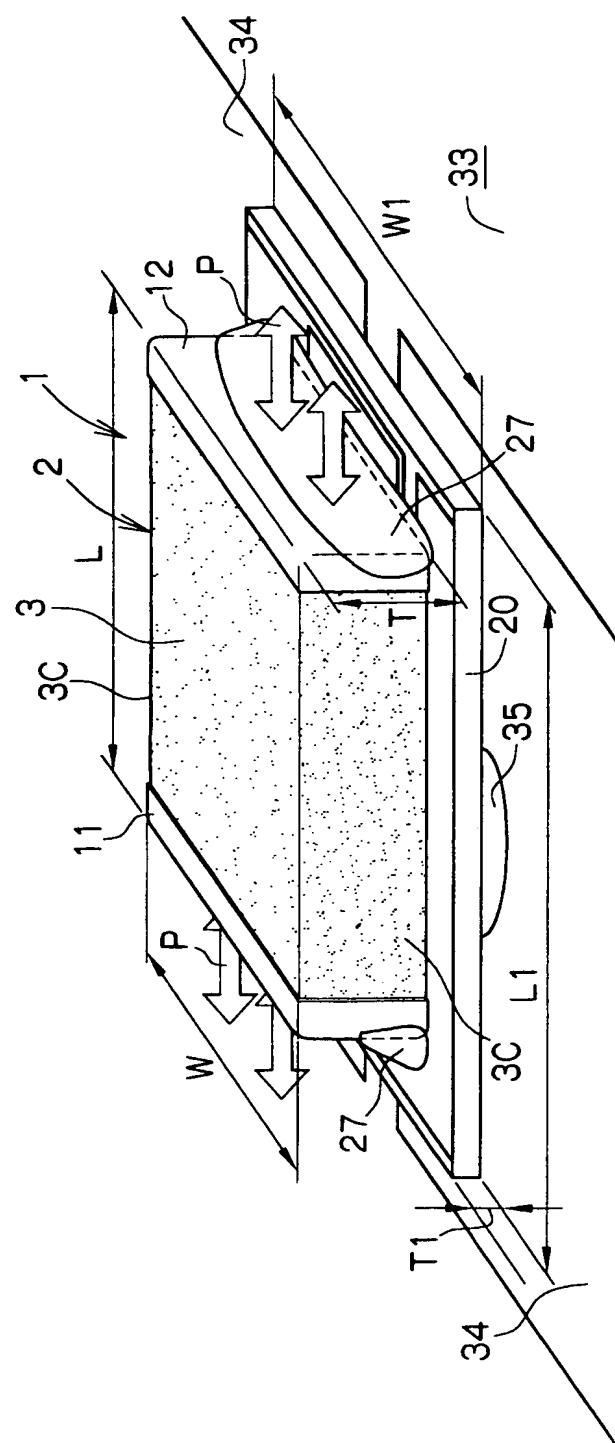
【符号の説明】

- | | |
|---------|----------------|
| 1 | 積層コンデンサ（電子部品） |
| 2 | コンデンサ素子（素子） |
| 11、12 | 端子電極 |
| 20 | インターポーラー基板 |
| 21、22 | ランドパターン |
| 23A、24A | 導体パターン |
| 23B、24B | 導体パターン |
| 25、26 | スルーホール電極（導通電極） |
| 27 | 高温はんだ |
| 31、32 | 外部電極 |
| 38 | コンデンサ素子（素子） |
| 40 | インターポーラー基板 |
| 43A、44A | 導体パターン |
| 47、48 | 外部電極（導通電極） |
| 55、56 | 導通電極 |

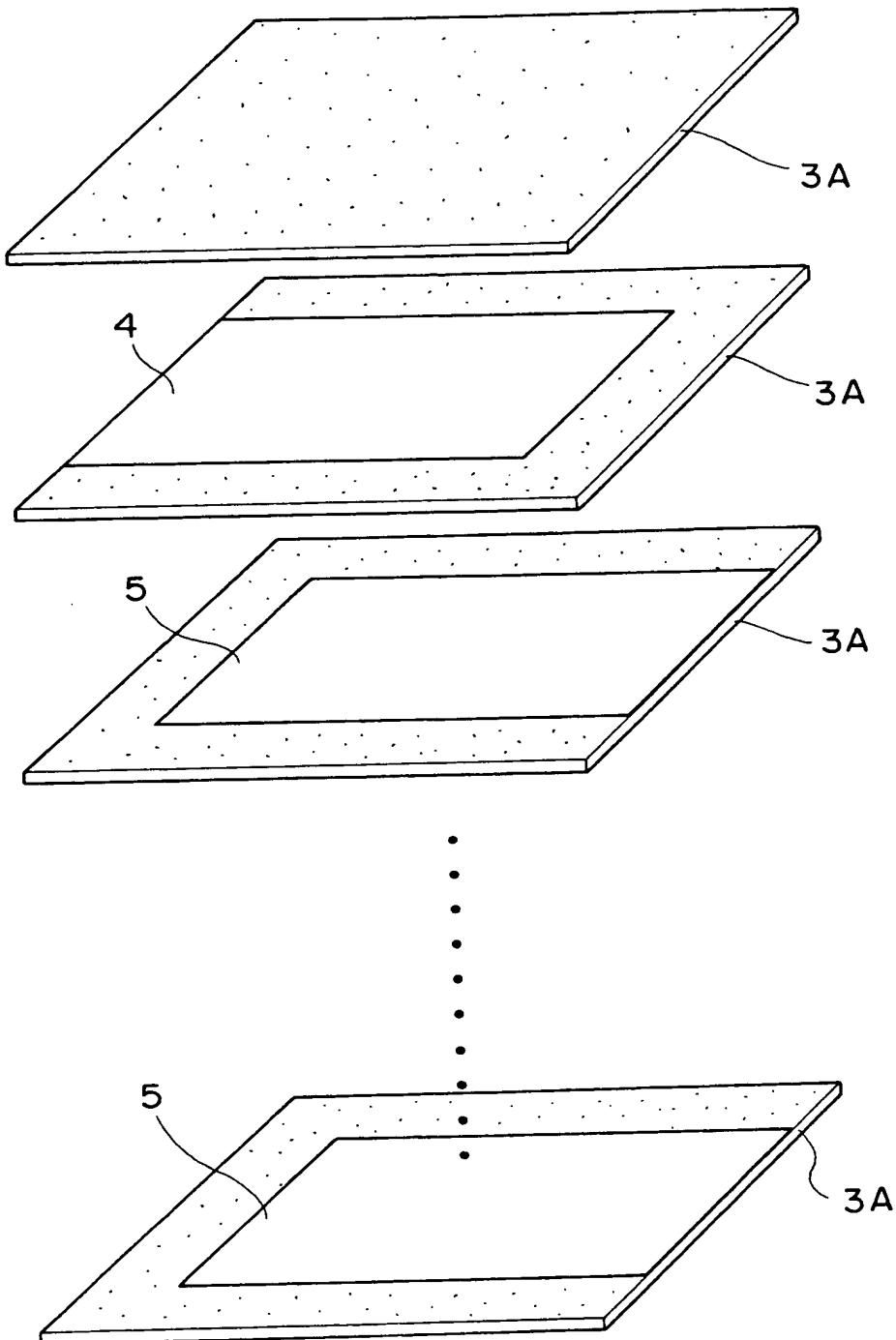
【書類名】

図面

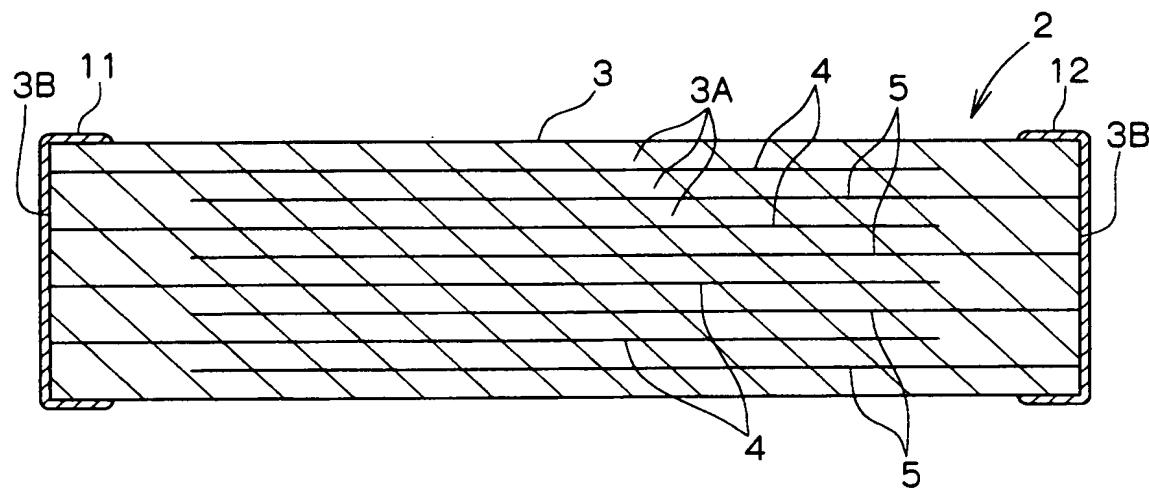
【図1】



【図2】

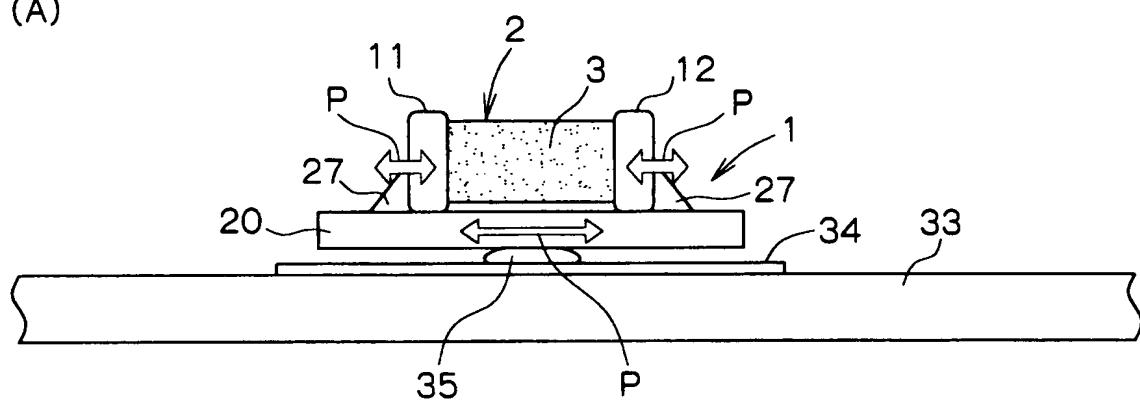


【図3】

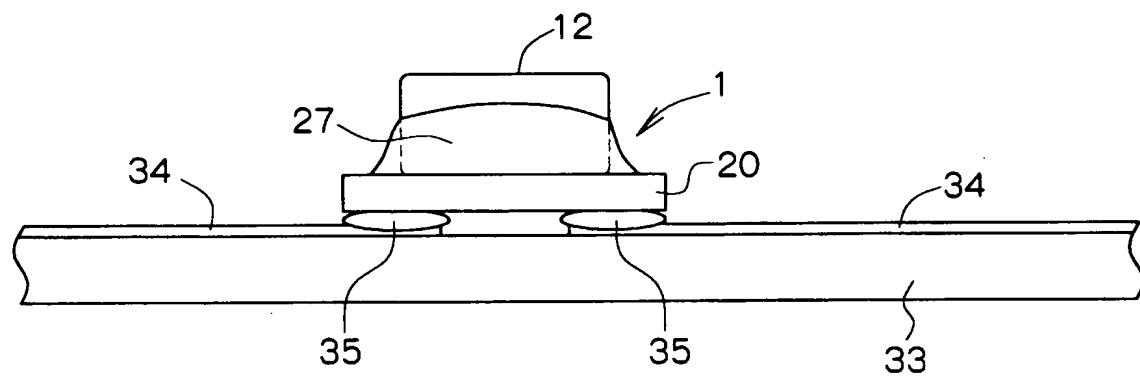


【図4】

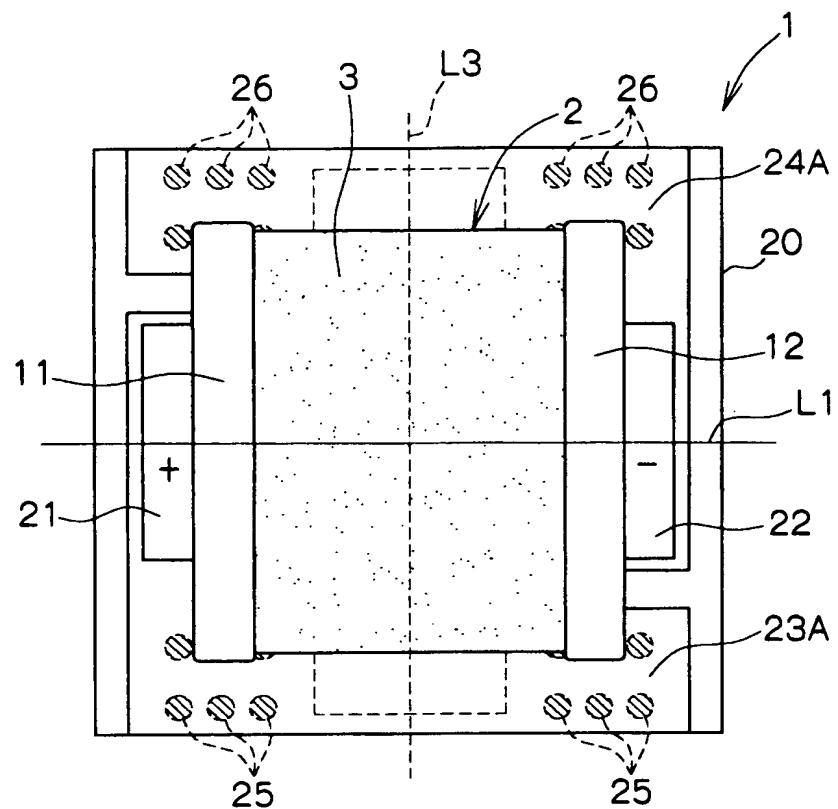
(A)



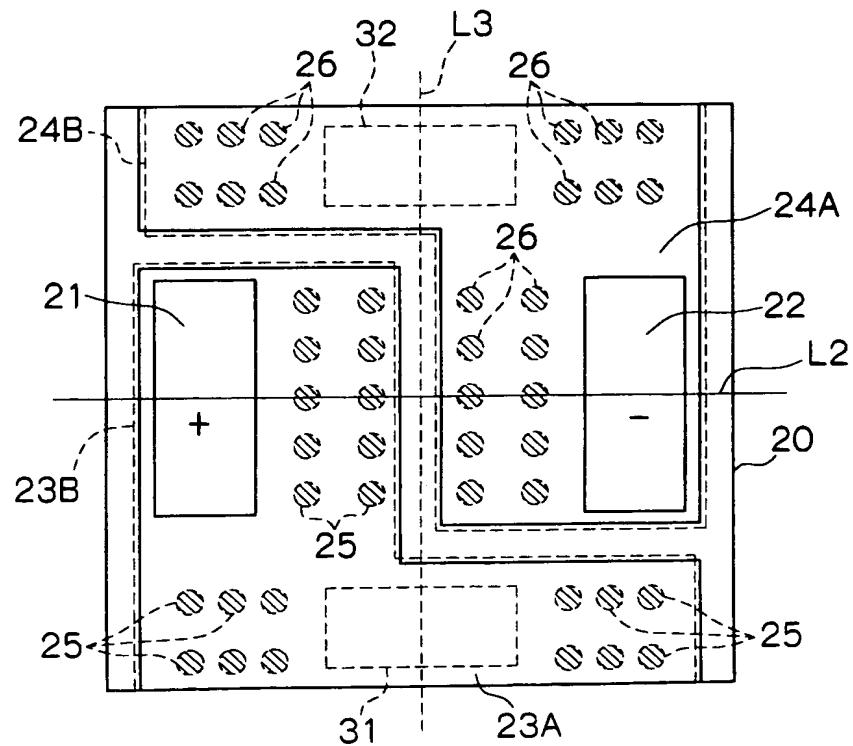
(B)



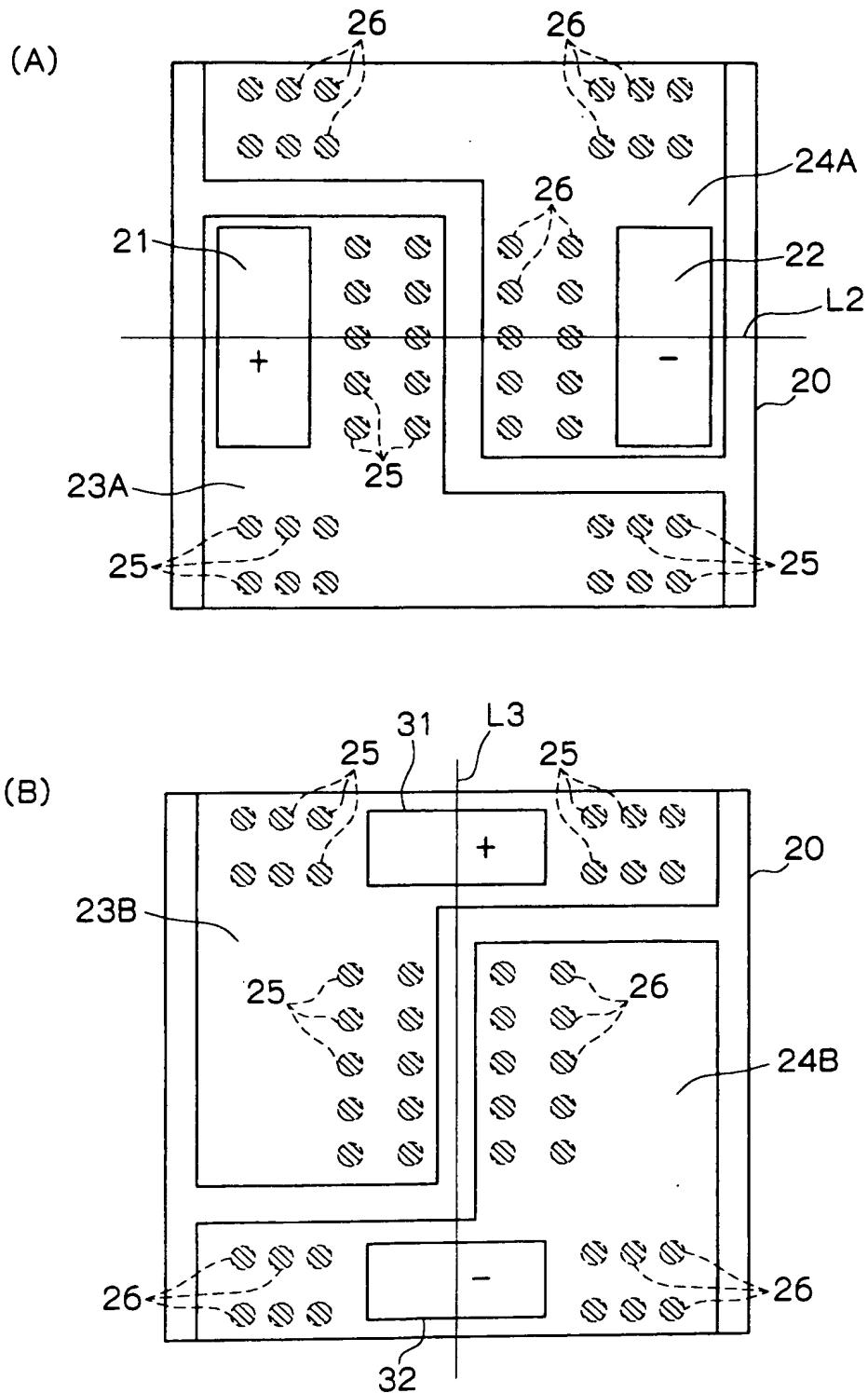
【図5】



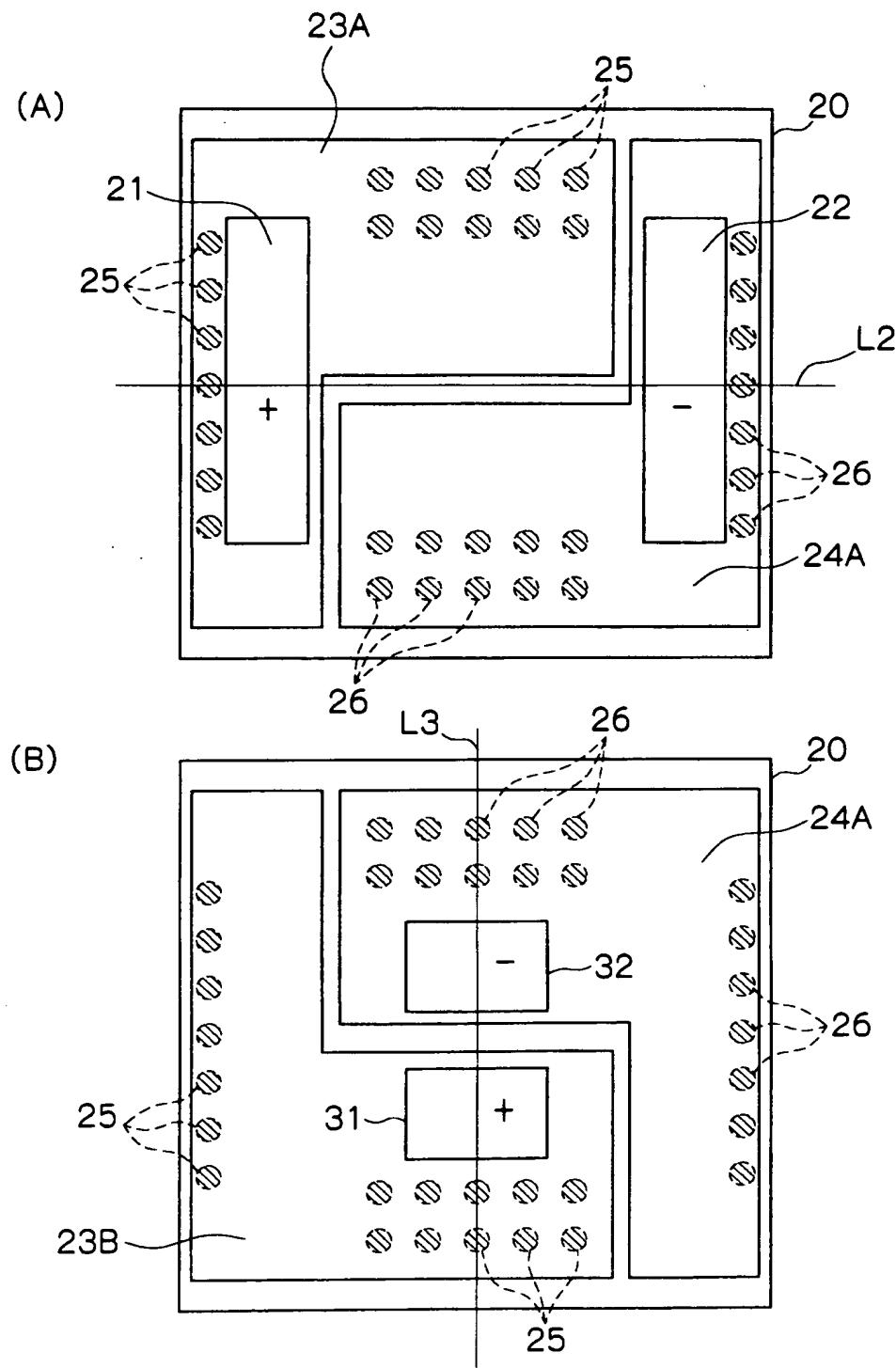
【図6】



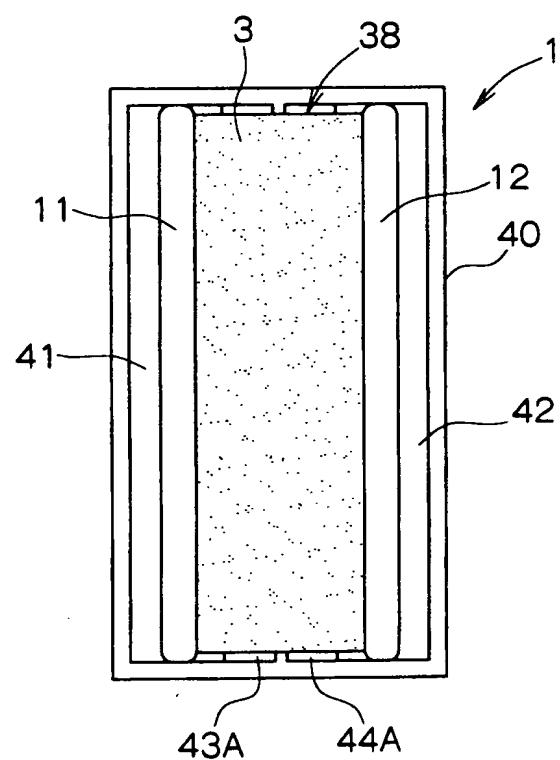
【図7】



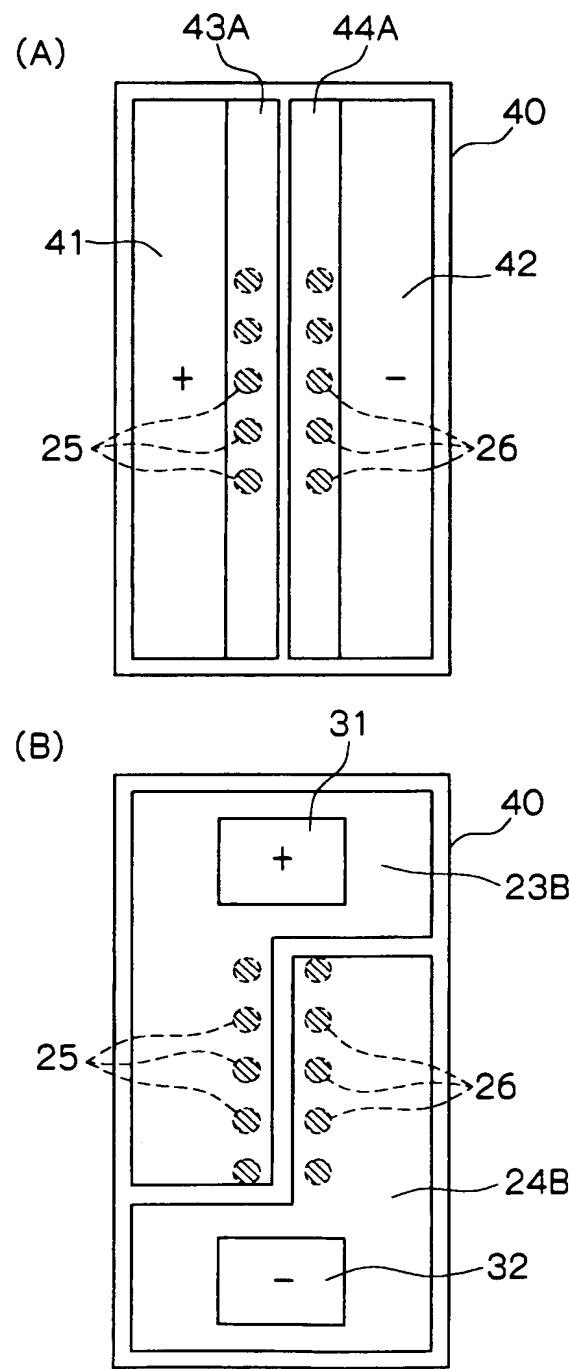
【図8】



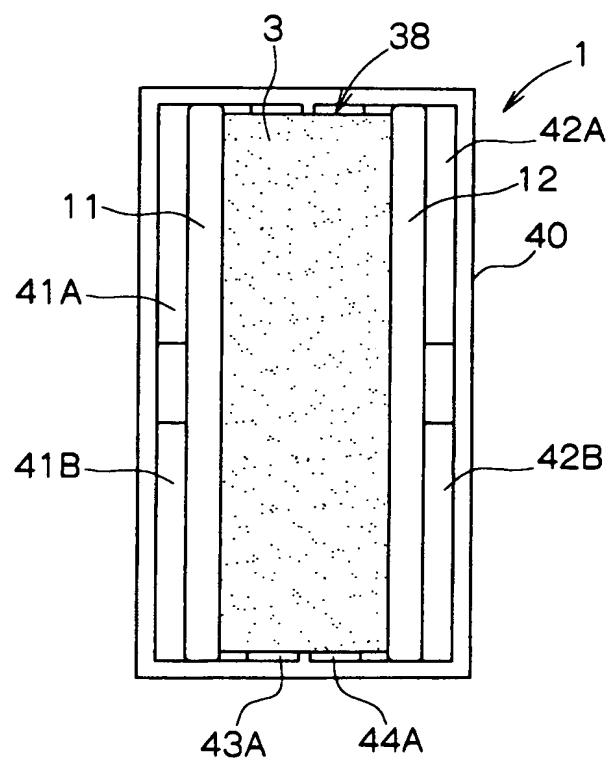
【図9】



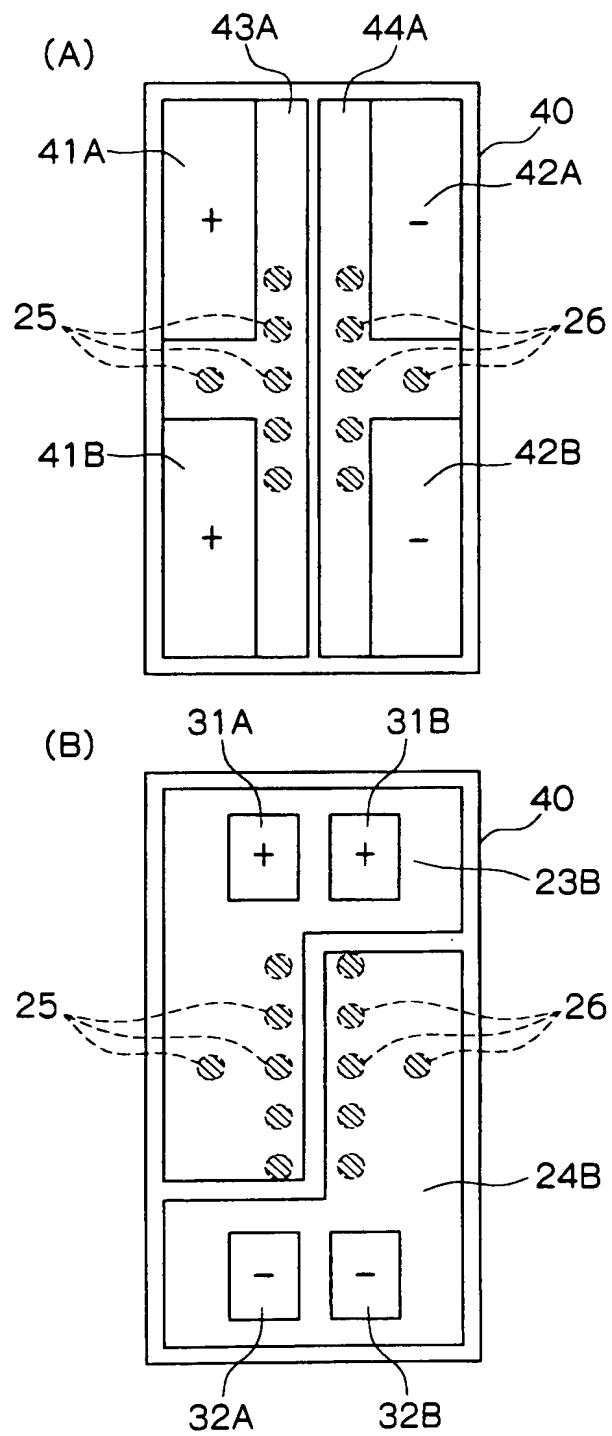
【図10】



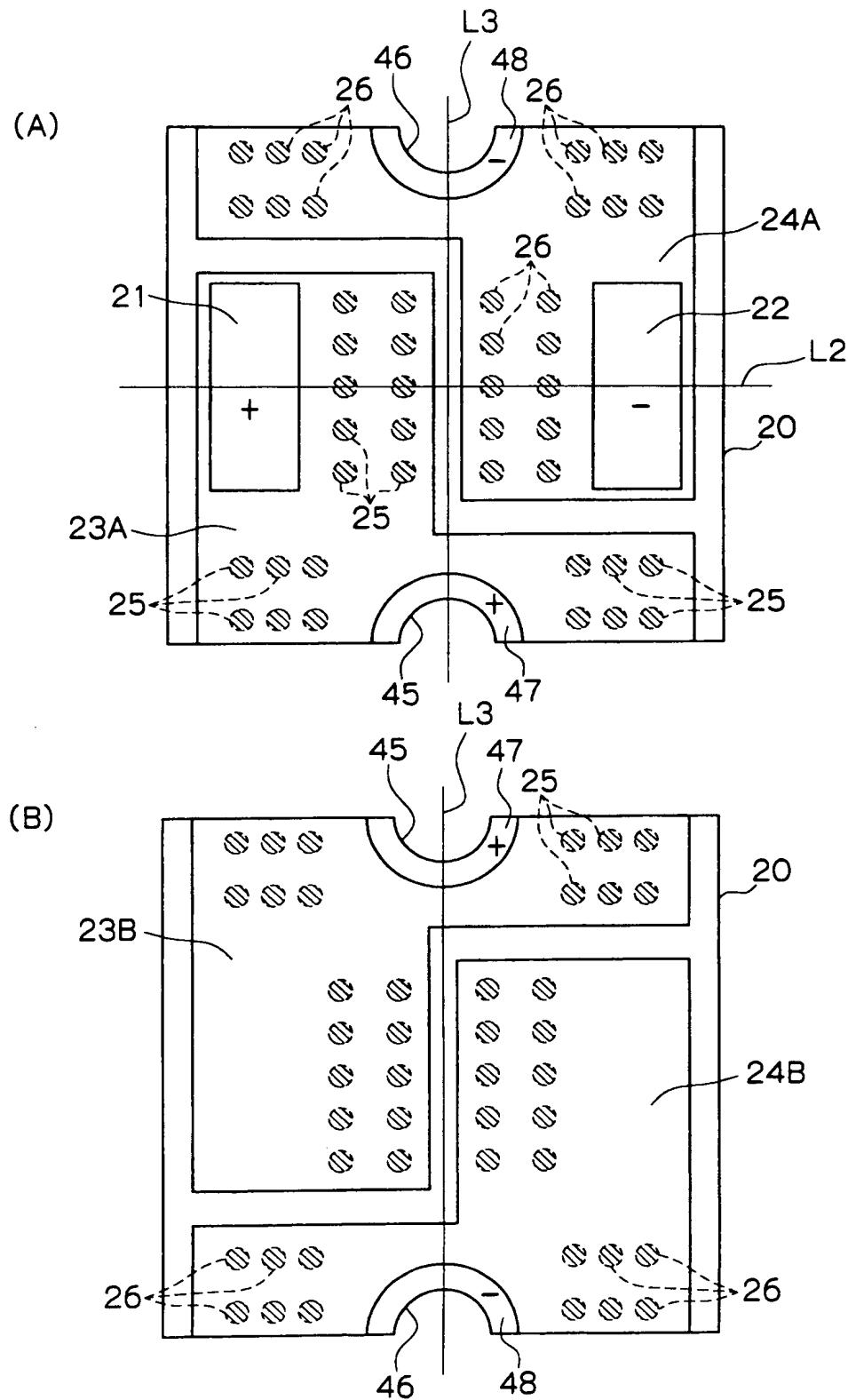
【図11】



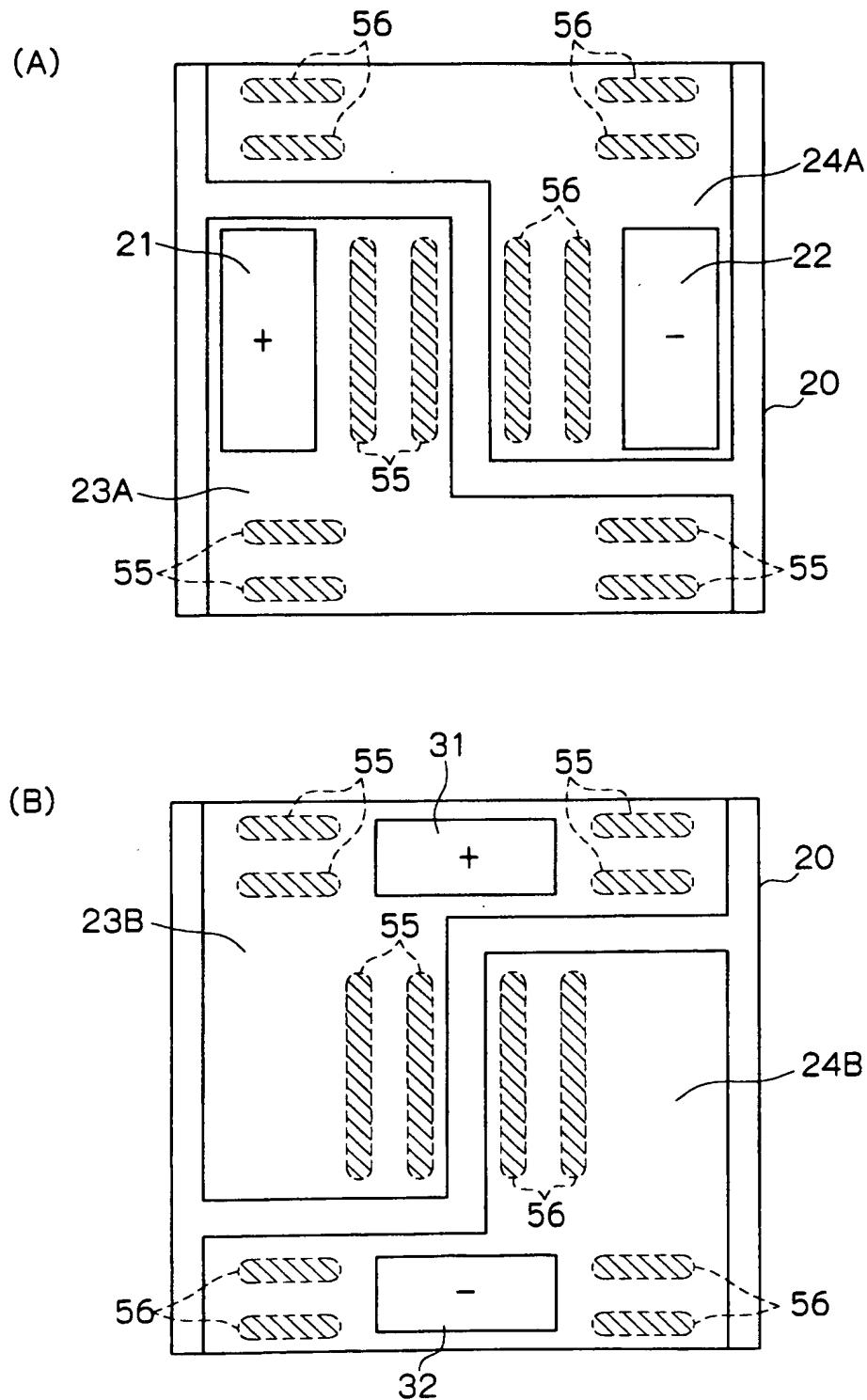
【図12】



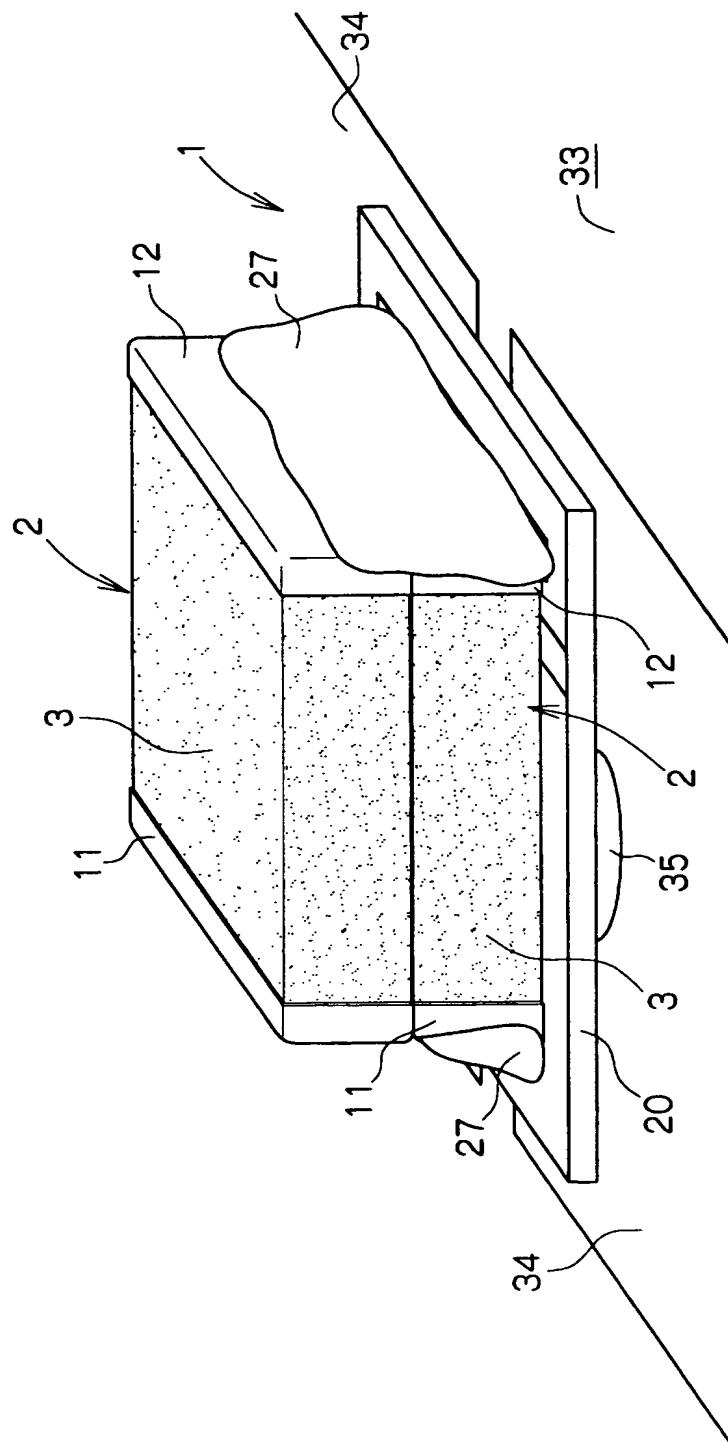
【図13】



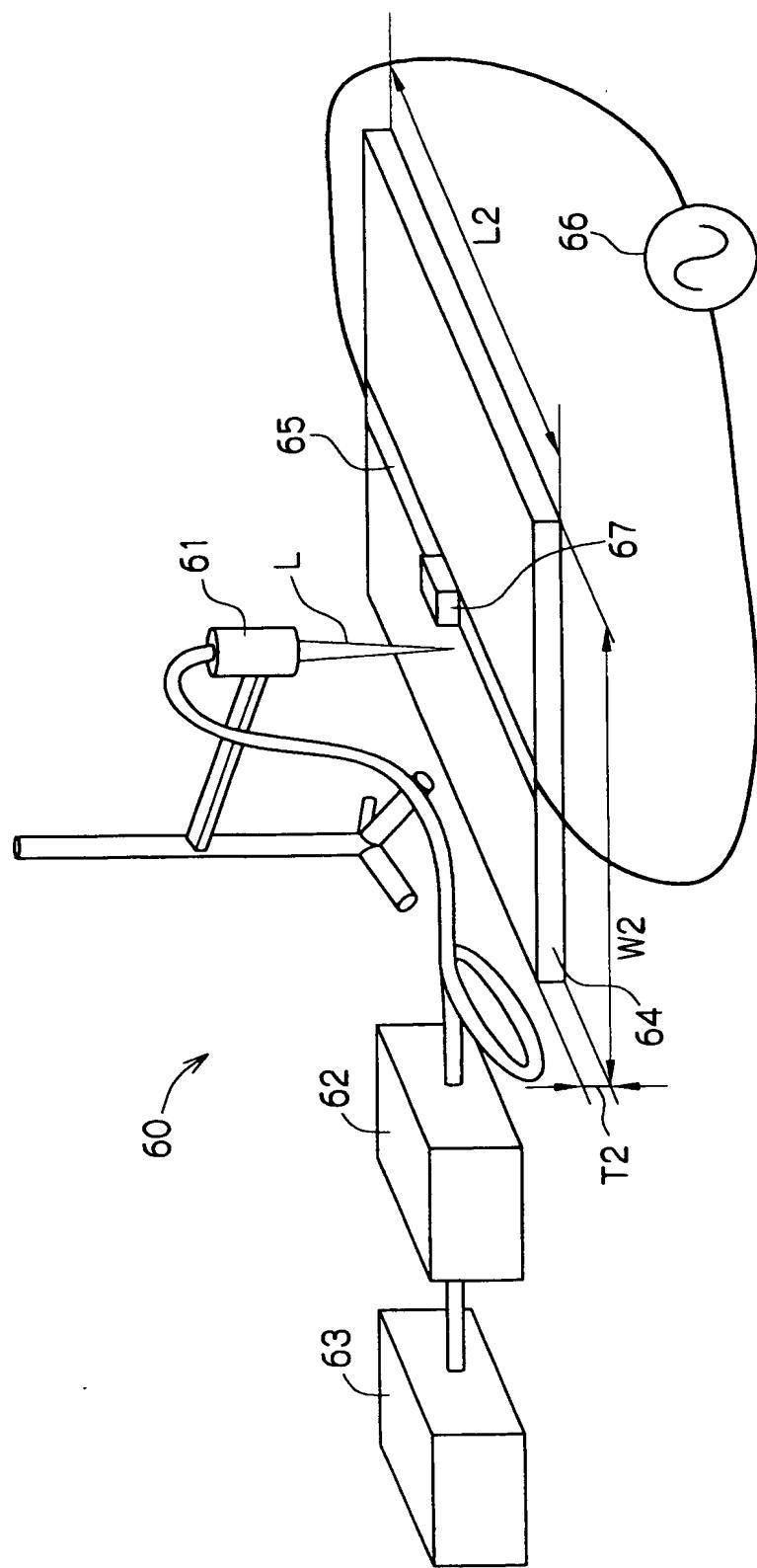
【図14】



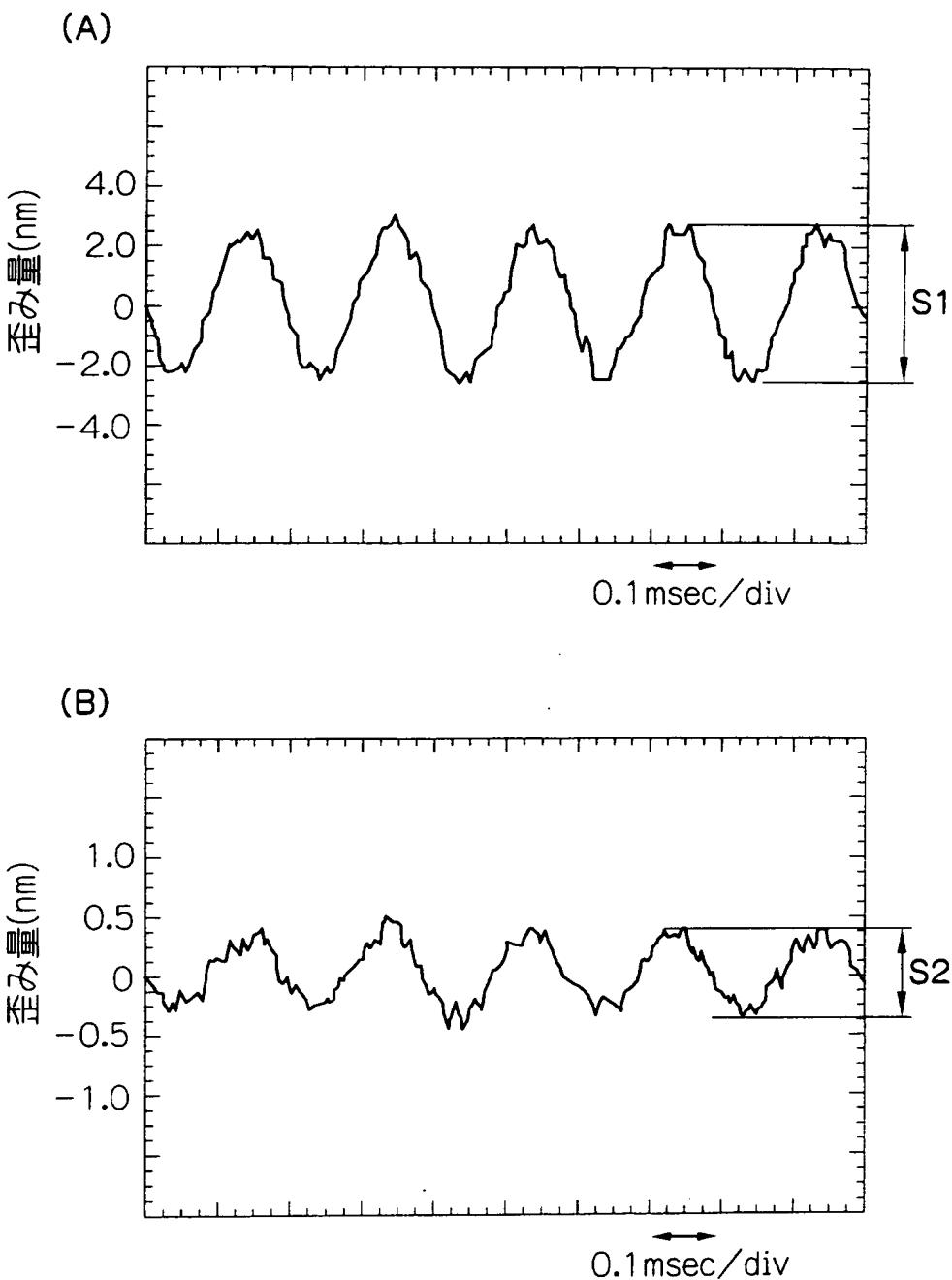
【図15】



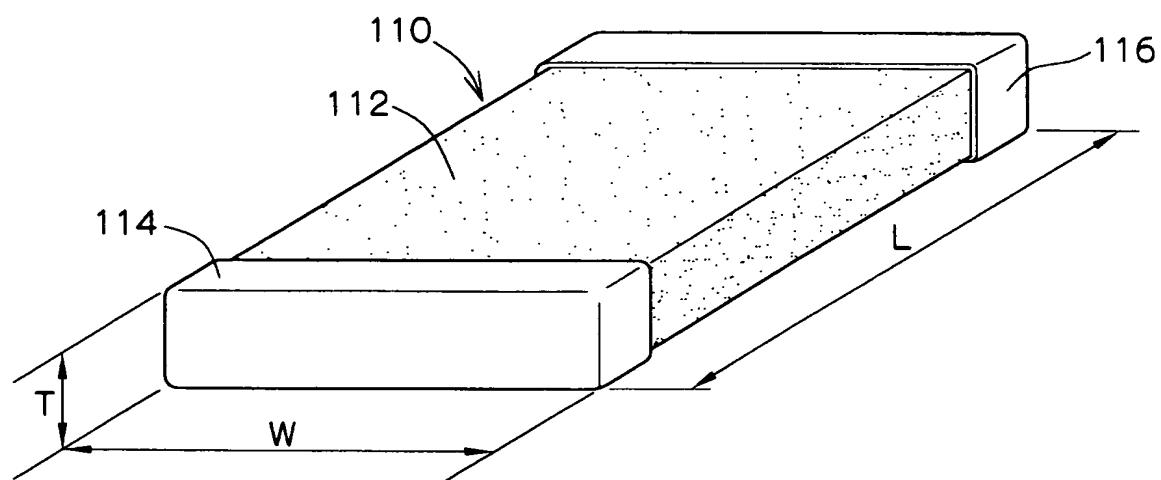
【図16】



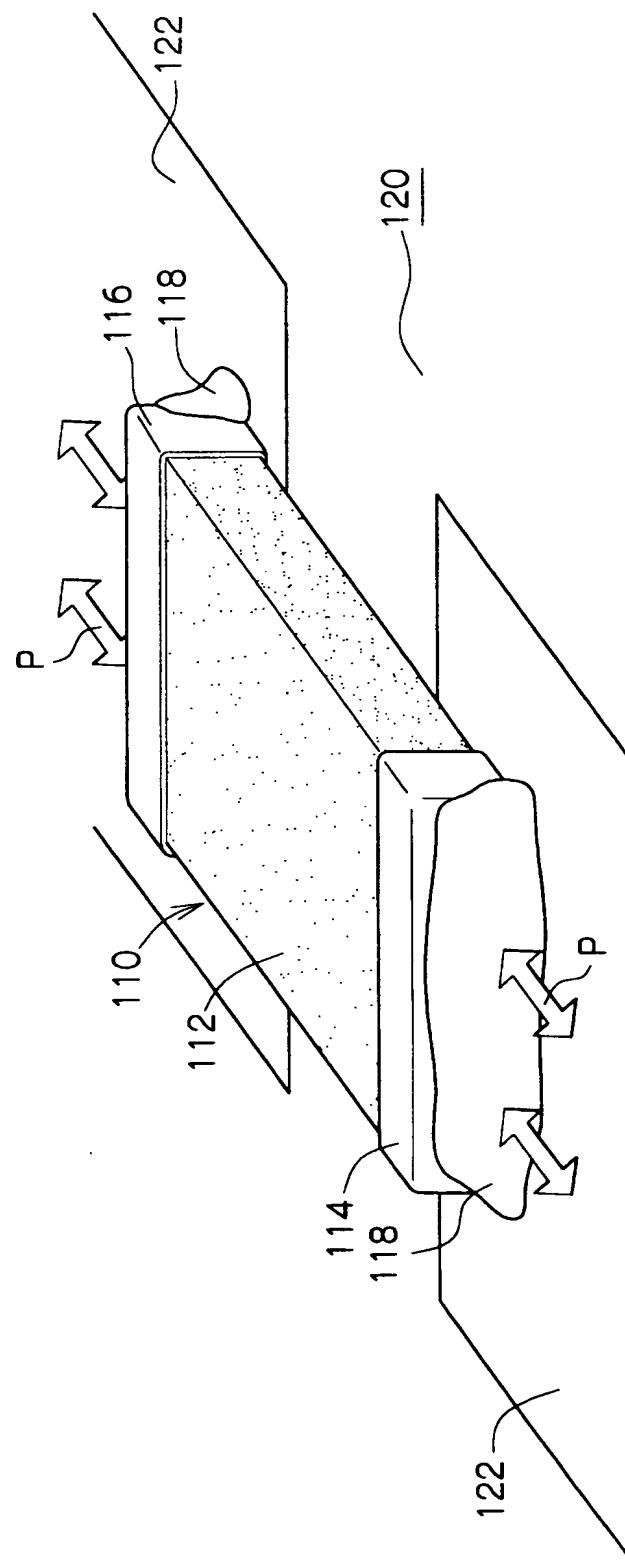
【図17】



【図18】

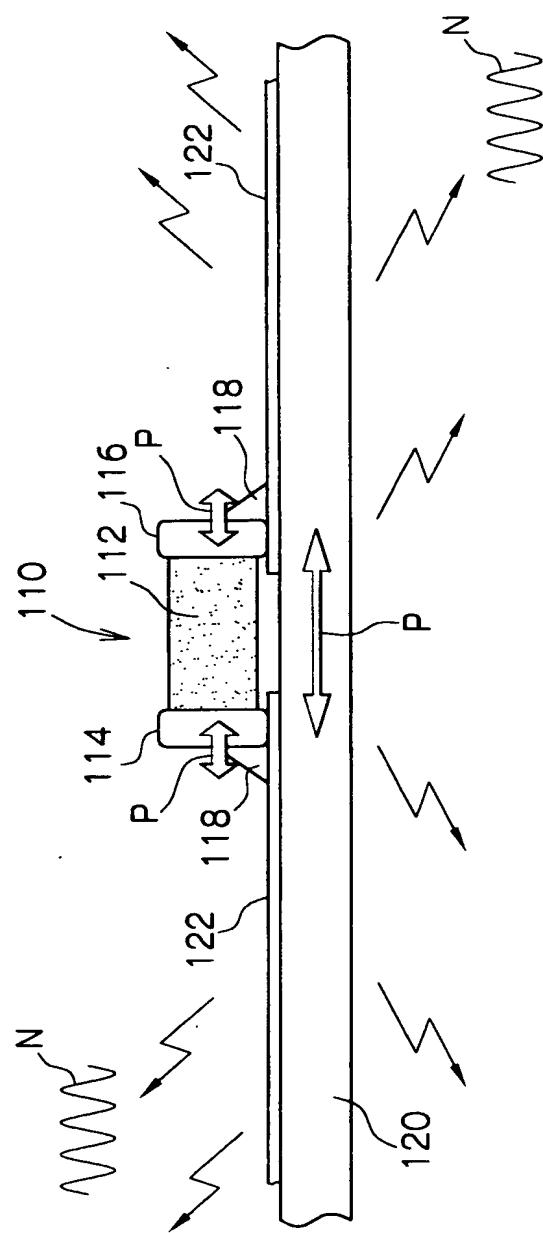


【図19】





【図20】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 振動の伝播を抑えて雑音の発生を減らす。

【解決手段】 積層コンデンサ1の本体部分となるコンデンサ素子2の下部に、一枚のインターポーラー基板20が配置される。インターポーラー基板20の表面側に、コンデンサ素子2の一対の端子電極11、12とそれぞれ接続される一対のランドパターンが配置され、インターポーラー基板20の裏面側に、基板33の配線パターン34とそれはんだ35により接続される一対の外部電極が配置される。一対のランドパターン間を繋ぐ直線に沿った方向と一対の外部電極間を繋ぐ直線に沿った方向とが直交するように交差する形で、これら一対のランドパターン及び一対の外部電極がインターポーラー基板20に配置される。

【選択図】 図1



特願 2002-294542

出願人履歴情報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2003年 6月27日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 TDK株式会社